

(19) Japanese Patent Office (JP)
(12) Published Unexamined Patent Application (A)

(11) Publication No.
H3(1991)-465 +

(51) Int. Cl.⁵ Identification Symbol
B 22 D 29/00 F

(43) Publication Date 1 July 1991
JPO File No.
7011-4E
Unexamined
Number of Claims: 1
(total number of pages: 4)

(54) Title of the Invention
Method for removing core

(21) Application No.: H1(1989)-134161
(22) Application Date: 26 May 1989

(72) Inventor:
Masafumi NISHIDA
c/o Toyota Motor Corp.
1 Toyota-machi Tomita-shi Aichi-ken

(72) Inventor:
Shunichi FUJIO
c/o Toyota Motor Corp.
1 Toyota-machi Tomita-shi Aichi-ken

(71) Applicant:
Toyota Motor Corp.
1 Toyota-machi Tomita-shi Aichi-ken

(74) Agent
Yumi GAKU, Patent Attorney
Others (2)

Specification

1. Title of the invention
Method for removing core
2. Claims

A method for removing cores wherein, at the time an oxygen-containing gas is supplied to a core to bake an organic binder after casting and before opening a mold, either said supply of oxygen-containing gas is intermittent, or the amount of the said supply of oxygen-containing gas is increased or decreased, so that the temperature of the core is brought to within a prescribed temperature range.

3. Detailed description of the invention

Field of industrial application
The present invention relates to a method for removing cores; more specifically, it relates to a method for removing a core after casting in a casting

method that uses dies for the mold.

Prior art

In a casting method that employs a core that uses an organic binder, the method of supplying an oxygen-containing gas such as air to the core to easily remove the core embedded in the mold after casting is known. For example, Published Unexamined Patent Application S62(1987)-259661 discloses a method in which, when solidification of the molten metal casting is almost complete in a die casting that uses a core, air is supplied to the core inside the die to destroy the core within the parting agent in the die. In addition, a method for manufacturing a cylinder block made of light alloy by a method nearly identical to the previously mentioned method is disclosed in Published Unexamined Patent Application S63(1988)-157755.

In addition, the present applicant has proposed the method for removing a core described in Published Unexamined Patent Application S58(1983)-141814, in which a gas supply port is adjoined to the core that uses an organic binder, the aforementioned gas supply port embedded in the mold by injection, and thereafter, an oxygen-containing gas supplied via this gas supply port.

However, in the aforementioned method, a gap is generated where the die surfaces meet due to factors such as bending of the die, the precision of the process and pinching of foreign bodies between the assembled die faces. In order to supply an oxygen-containing gas such as air to the core, it must be supplied with a pressure that overcomes the air passage resistance; therefore, high pressure is required for the supply. If at this time a gap exists between the assembled die faces, there is the disadvantage of the supply gas flowing through the gap, which has a low air passage resistance, without passing through the core interior. In addition, if an air passage is provided to inside the core to reduce the air passage resistance, the oxygen-containing gas flows only through the air passage for the most part, and circulation through the entire core becomes difficult.

In order to remedy the disadvantages, the present applicants have also proposed a method in which the tip of the pipe that supplies the oxygen-containing gas is fitted onto the outer periphery of a wide portion of the core, the tip of the pipe is embedded in the mold during casting to maintain sealing properties, and after solidification of the product portion is completed, oxygen-containing gas is supplied through the pipe; however, to fit the pipe onto the outer periphery, a gap corresponding to the wall thickness of the pipe must be provided between the wide portion of the core and the die, and if such gap is present a defect in size due to an offset of the die occurs more easily.

Therefore, the present applicants have proposed in addition, a core removal method in Published Unexamined Patent Application H01(1989)-44916, in which, a groove is pre-formed on the die and/or the core to close the gap that passes through to the wide portion of the core at the assembled die surface by guiding the injected molten metal, and after casting and before opening the mold, an oxygen-containing gas is supplied from the wide portion of the core to the core in order to bake the organic binder.

According to the method described in the specification of Published Unexamined Patent Application H01(1989)-44916, the injected molten metal is guided by the groove and closes the gap that passes through to the wide portion of the core at the periphery of the wide portion of the core on the assembled die surface so that the oxygen-containing gas is supplied to the entire core to bake the organic

binder without leaking from the gap at the assembled die surface when an oxygen-containing gas is supplied after casting and before opening the mold, and the core can be conveniently destroyed.

Problems to be solved by the invention

In the aforementioned Published Unexamined Patent Application S58(1983)-141814 and Published Unexamined Patent Application H01(1989)-44916, the oxygen-containing gas is simply supplied to the core and no control is performed at all, so that the core, which is heated to up to 350-450°C due to injection, is further heated due to the baking of the organic binder, and the temperature increases rapidly to 500-700 °C. At this time, the crude material that is in contact with the core and has been solidified once is re-heated causing anomalies in the solid state such as remelting or crystal abnormalities and producing casting defects.

The present invention solves the aforementioned problems, and it is an object of the present invention to provide a method for removing a core that prevents overheating due to the rapid increase in the core temperature during the supply of the oxygen-containing gas and allows sufficient baking of the organic binder in the core.

Means to solve the problems

That is, the method for removing a core according to the present invention is characterized in that, at the time an oxygen-containing gas is supplied to a core to bake an organic binder after casting and before opening a mold, either the aforementioned supply of oxygen-containing gas is intermittent, or the amount of the aforementioned supply of oxygen-containing gas is increased or decreased so that the temperature of the core is brought within a prescribed temperature range.

When reduced to practice, air is a convenient oxygen-containing gas; however, gases with other compositions that contain oxygen to the extent that the baking the organic binder is accomplished are acceptable. Properties such as pressure and temperature are selected accordingly.

The range for control of the core temperature is determined by considering the type of metal used for casting, the type of the organic binder, the control method, etc.

The supply of oxygen-containing gas may be intermittent, or the amount supplied may be increased or decreased. It is evident that the two aforementioned methods may be combined appropriately.

To supply the oxygen-containing gas intermittently at, for example, times identified in during a pre-test performed in advance, a valve provided in the oxygen-containing gas distribution pipe may be opened and closed automatically or manually, or a sensor that detects the temperature inside the core may be provided at an appropriate location, and the valve may be opened and closed based on that temperature.

As an alternative to the aforementioned method, the amount of the oxygen-containing gas supply may be increased or decreased. In this case the adjustment is carried out as in the aforementioned method except that instead of opening and closing a valve provided on the oxygen-containing gas distribution pipe, the aperture of the valve is adjusted.

Since complex control may be carried out using a computer in combination with a temperature sensor, an electro-magnetic valve and flow controller valve, this is even better.

Operation

By controlling the core temperature to within a prescribed temperature range,

disadvantages during core sand baking such as remelting of the crude materials is suppressed.

Embodiments

The present invention will be described in further detail in the following embodiments. The present invention is not limited to the following examples.

First Embodiment

An embodiment according to the present invention applied to aluminum die casting for the intake manifold of an automobile engine is shown in Fig. 1 and Fig. 2.

In Fig. 1 and Fig. 2, 1 is a sand core for an intake manifold that has an organic binder for the binding material, and 2 are dies (upper die and lower die).

Furthermore, Fig. 1 is a side view and Fig. 2 is a planar view of a core 1 set inside the die 2 that is split horizontally.

In the previously mentioned state, aluminum alloy for casting is injected from an injection port 3 at 700 ± 10 °C. The molten metal is caused to flow and fill a product portion 4 by means of the dies 2 and core 1. Injection is stopped at the point of time when the molten aluminum alloy fills the injection port 3, and the molten metal is solidified in the dies 2.

When solidification of the product portion 4 is complete, air is blown at a pressure of 4 Kg/cm² into the core 1 inside the dies 2 through a blowing port 5 as indicated by the arrow as an oxygen-containing gas. The air blown in is exhausted outside the dies 2 through an exhaust outlet 6 while the organic binder of the core 1 already heated by the heat at the time of injection is baked. In the above, a value previously established in a pre-test was entered in a timer, and this was used to open and close an electro-magnetic valve 8. The variation in the temperature of the portion 1a of the core 1 over time during this procedure is shown in Fig. 3. As is clear from Fig. 3, the temperature of portion 1a does not exceed the temperature of solidification of the aluminum alloy of 560 °C and is controlled within the prescribed temperature range until the organic binder is sufficiently baked since the valve 8 is opened and closed at prescribed times (on/off control). However, in the case of the methods in the prior art, in which air is simply blown in without any control, as shown by the broken line of Fig. 3, the temperature of the portion 1a exceeds 560 °C, the solidification temperature of aluminum alloy, and reaches 700 °C, detrimentally influencing the crude materials by remelting, etc..

Second Embodiment

As shown in Fig 4, air is blown in as in the first embodiment except for controlling the aperture of a flow-control valve 10 based on the signal from a temperature sensor 9 provided in the die 2 (upper die). In the case of the present embodiment, it is possible to control the temperature of the core 1 within a prescribed temperature range in a state where there is even less variation temperature in the core 1 after initiating the blowing in of the air.

Effects

As described above, it is possible to prevent the core from being heated in excess of the solidification temperature of the crude materials since in the core removal method according to the present invention, an oxygen-containing gas is supplied to a core to bake an organic binder after casting and before opening a mold and either the aforementioned supply of oxygen-containing gas is intermittent or the amount of the aforementioned supply of oxygen-containing gas is increased or decreased so that the temperature of the core is brought to within a prescribed

temperature range, and therefore, the core can be removed without generating product defects such as remelting of the crude materials.

Thus, it is possible to add the core sand baking process to the conventional casting process, and it is no longer necessary to provide a separate sand baking process with the purpose of removing the core sand, which has a large effect on the efficient use of the factory equipment space and energy conservation.

4. Brief description of the drawings

Fig. 1 is a side view of the core set inside the die in a first embodiment of a method for removing a core according to the present invention.

Fig. 2 is a planar view of the first embodiment.

Fig 3 is a diagram showing the variation over time of the core temperature in the method according to the present invention and the method according to the prior art.

Fig 4 is a side view of a core set inside a die in the second embodiment of the method according to the present invention.

In the figures

- 1 core
- 2 die
- 3 injection port
- 4 product portion
- 5 blow-in port
- 6 exhaust outlet
- 7 timer
- 8 electro-magnetic valve
- 9 temperature sensor
- 10 flow control valve

Fig. 1

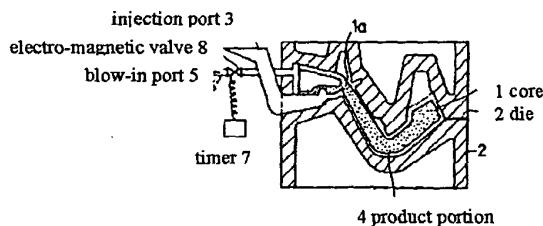
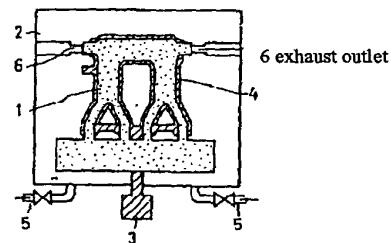
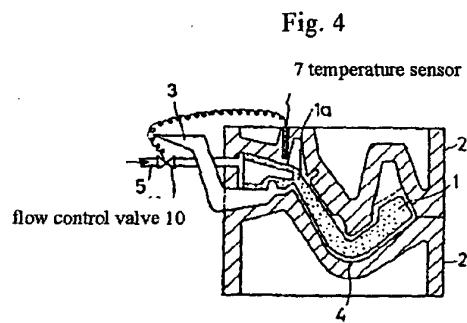
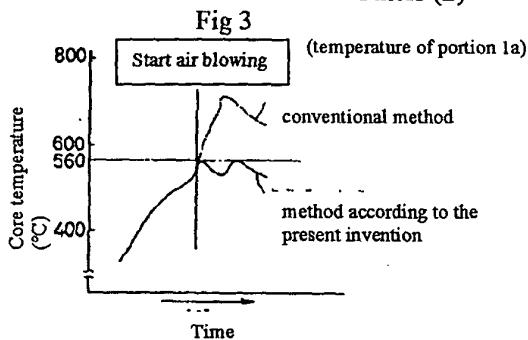


Fig. 2



Applicant: Toyota Motor Corp.
Agent: Yumi GAKU, Patent Attorney [seal]
Others (2)



(54) METHOD FOR REMOVING CORE

(11) 3-465 (A) (43) 7.1.1991 (19) JP

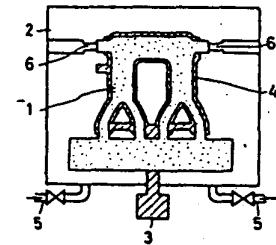
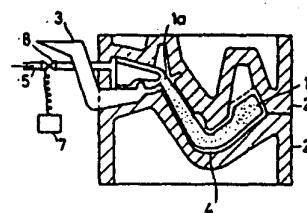
(21) Appl. No. 64-134161 (22) 26.5.1989

(71) TOYOTA MOTOR CORP. (72) MASAFUMI NISHIDA(1)

(51) Int. Cl^s. B22D29/00

PURPOSE: To omit core sand burning process by controlling supply of oxygen-containing gas so that core temp. comes to in the prescribed temp. range at the time of burning organic binder by supplying the oxygen-containing gas to the core before opening dies after casting.

CONSTITUTION: Molten Al alloy having the prescribed temp. is poured from a sprue 3. The molten metal flows into a product part 4 formed with the dies 2 and core 1 and fills up. At the time of filling up the sprue with the molten metal, the pouring is stopped and the molten metal is solidified in the dies 2. Air as the oxygen-containing gas is blown into the core in the dies 2 from a blowing hole 5 at the prescribed pressure as shown with the arrow mark. The air is discharged to out of the dies from exhaust hole 6 while burning the organic binder in the core 1 already heated. The value set with pre-test is inputted in a timer 7 and based on this value, a solenoid valve 8 is opened/closed. The core temp. does not exceed the solidified temp. of Al alloy and the organic binder is sufficiently burnt. By this method, the core can be easily removed without developing deflective casting product.



⑪ 公開特許公報 (A) 平3-465

⑫ Int. Cl.⁵
B 22 D 29/00識別記号 庁内整理番号
F 7011-4E

⑬ 公開 平成3年(1991)1月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 中子除去方法

⑮ 特 願 平1-134161

⑯ 出 願 平1(1989)5月26日

⑰ 発明者 西田 雅文 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 ⑱ 発明者 藤尾 俊一 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 ⑲ 出願人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 ⑳ 代理人 弁理士 尊 優美 外2名

明細書

1. 発明の名称

中子除去方法

2. 特許請求の範囲

鋳造後の型開き前に中子に酸素含有ガスを供給して有機粘結剤を燃焼させる際に、中子温度が所定の温度範囲内となるように、前記酸素含有ガスの供給を間欠的に行なうか、又は前記酸素含有ガスの供給量を増減させることを特徴とする中子除去方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は中子除去方法、更に詳しくは鋳型に金型を用いる鋳造法において、鋳造後に中子を除去する方法に関するものである。

【従来の技術】

有機粘結剤を用いた中子を使用した鋳造法において、鋳造後に鋳包まれた中子を容易に除去

するために空気などの酸素含有ガスを中子に供給する方法が知られている。例えば特開昭62-259661号公報には、中子を用いた金型鋳造において、溶湯による鋳造品の凝固がほぼ完了した時点で金型内の中子に空気を供給し、離型剤の金型内にて中子を崩壊させる方法が開示されている。又、特開昭63-157755号公報には、前記方法とほぼ同様の方法による軽合金製シリンダーブロックの製造方法が開示されている。

又、本出願人は特開昭58-141814号公報に記載された、有機粘結剤を用いた中子にガス供給口を当接させ、次いで注湯により前記ガス供給口を鋳包み、この後前記ガス供給口から酸素含有ガスを供給する中子除去方法を提案した。

しかし、前記方法においては金型のそり、加工精度、金型合せ面における異物かみ等の原因によって金型合せ面に隙間を生じる。中子内に空気等の酸素含有ガスを供給するためには中子の通気抵抗に打ち勝つ圧力で供給しなければならないため、供給時に大きな圧力が必要とな

る。このとき金型合せ面に隙間があると、供給ガスはより通気抵抗の小さい隙間を流れ、中子内を通過しないという不都合を生ずる。又、通気抵抗を小さくするため中子内に通気孔を設けると、酸素含有ガスは主に通気孔のみを流れ、中子全体に行渡り難くなる。

本出願人は前記不都合を解決するため、酸素含有ガスを供給するパイプの先端を中子巾木部の外周に嵌合させ、パイプの先端を鋳造時に請包んでシール性を確保し、製品部の凝固完了後パイプから酸素含有ガスを供給する方法も提案したが、パイプを外周に嵌合するために中子巾木部と金型との間にパイプの肉厚分に相当する隙間を設ける必要があり、このような隙間が存在すると中子のずれによる寸法不良が発生し易い。

それ故、本出願人は更に特願平1-44916号において、中子巾木部に通する金型合せ面の隙間を注湯した浴湯を導くことによって閉塞するための溝を予め金型及び／又は中子に形成して

は、一旦凝固していても再度加熱されることにより再溶融や結晶変態などの凝固形態の異常を起し、鋳造不良を生ずる。

本発明は前記従来技術における問題点を解決するためのものであり、その目的とするところは、酸素含有ガスを供給する際に中子の急激な温度上昇による過熱を防ぎ、且つ中子の有機粘結剤を十分燃焼させることができる中子除去方法を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

すなわち本発明の中子除去方法は、鋳造後の型開き前に中子に酸素含有ガスを供給して有機粘結剤を燃焼させる際に、中子温度が所定の温度範囲内となるように、前記酸素含有ガスの供給を間欠的に行なうか、又は前記酸素含有ガスの供給量を増減させることを特徴とする。

酸素含有ガスは空気が実用上都合がよいが、有機粘結剤を燃焼させ得る程度に酸素を含有するものであれば他の組成のガスでもよい。その圧力や温度等の性状は適宜選択する。

おき、鋳造後の型開き前に中子巾木部から中子に酸素含有ガスを供給して有機粘結剤を燃焼させる中子除去方法を提案した。

特願平1-44916号明細書記載の方法によれば、注湯した浴湯が溝によって導かれて中子巾木部周辺の中子巾木部に通する金型合せ面の隙間を閉塞するので、鋳造後の型開き前に中子巾木部から中子に酸素含有ガスを供給したとき、金型合せ面の隙間から漏れることなく、中子全体に酸素含有ガスを供給して有機粘結剤を燃焼させ、中子を具合よく崩壊させることができる。

[発明が解決しようとする課題]

前記特開昭58-141814号公報及び特願平1-44916号明細書記載の方法においては、中子に単に酸素含有ガスを供給するだけで制御を全く行わないで、注湯により350～450℃まで加熱された中子が有機粘結剤の燃焼により更に加熱されて、500～700℃まで急激に温度が上昇する。そしてこの際、中子に接する部分の粗材

6

制御すべき中子の温度範囲は、鋳造用金属の種類、有機粘結剤の種類、制御方法等を考慮して決定する。

酸素含有ガスは、その供給を間欠的に行なってよいし、又はその供給量を増減させてもよい。前記二つの方法を適宜組合せて行なっても勿論よい。

酸素含有ガスの供給を間欠的に行なうには、例えば予め行なったプレテストで確認した時間ごとに、自動又は手動で酸素含有ガス配管に設けた弁を開閉するか、又は中子の温度を検出するためのセンサを適する箇所に設け、その温度に基づいて自動又は手動で前記弁を開閉するといよい。

前記方法の代わりに、酸素含有ガスの供給量を増減させてもよい。この場合も、酸素含有ガス配管に設けた弁を開閉する代りにその開度を調節すること以外は前記方法と同様に行なうことができる。

コンピュータを温度センサ、電磁弁、流量制

牛 医
粘 内 け は、
ルミ テ に
を 与 実 施
第 た 温
弁 10、
同 様 は、
の 温 度
内 に
考 案 の
上 述
の 型 開
機 粘 结
温 度 范 围

木部から中子
粘結剤を燃焼さ

般の方法によれ
導かれて中子巾
金型合せ面の隙
型開き前に中子巾
を供給したとき、
ことなく、中子全
有機粘結剤を燃焼
させることができ

】
と報及び特願平1-
こおいては、中子に
るだけで制御を全く
350~450°Cまで加
の燃焼により更に加
で急激に温度が上昇
に接する部分の粗材

範囲は、鋳造用金属の
、制御方法等を考慮し

供給を間欠的に行なつ
給量を増減させてもよ
宜組合せて行なつても

を間欠的に行なうには、
レテストで確認した時間
で酸素含有ガス配管に設
又は中子の温度を検出す
る箇所に設け、その温度
に連動で前記弁を開閉する

に、酸素含有ガスの供給量
。この場合も、酸素含有ガ
開閉する代りにその開度を
前記方法と同様に行なうこ
温度センサ、電磁弁、流量制

御弁等と組合せて利用すれば、複雑な制御でも
自動的に行ない得るので更によい。

[作用]

中子温度を所定の温度範囲内に制御すること
により、粗材の再溶融などの中子砂焼き時の不
具合が解消される。

[実施例]

以下の実施例において本発明を更に詳細に説
明する。なお、本発明は下記実施例に限定され
るものではない。

実施例1

自動車エンジン用インテークマニホールドの
アルミニウム金型鋳造に本発明を適用した実施
例を第1図及び第2図に示す。

第1図及び第2図中の1は有機粘結剤を結合
材としたインテークマニホールド用砂中子であ
り、2は金型（上型及び下型）である。

そして第1図は、中子1を水平割りの金型2
中にセットしたときの側面図を、第2図は平面
図を示す。

粘結剤を十分に燃焼させるまで所定の温度範囲
内に制御される。なお、単に空気を吹込んだだけ
で制御を全く行わない従来の方法の場合には、第3図に破線で示す如く、1a部の温度はアルミニウム合金の凝固温度560°Cを越えて700°Cにも達し、粗材に対して再溶融などの悪影響
を与える。

実施例2

第4図に示すように、金型2（上型）に設け
た温度センサ9からの信号に基づいて流量制御
弁10の開度を調節すること以外は、実施例1と
同様にして空気を吹込んだ。本実施例の場合
は、実施例1よりも空気吹込み開始後の中子1
の温度変動が更に少ない状態で、所定の温度範
囲内に中子1の温度を制御することができる。

[考案の効果]

上述の如く本発明の中子除去方法は、鋳造後
の型開き前に中子に酸素含有ガスを供給して有
機粘結剤を燃焼させる際に、中子温度が所定の
温度範囲内となるように、前記酸素含有ガスの

前記の状態で、注湯口3より、700±10°Cの
鋳造用アルミニウム合金を注湯した。浴湯は金
型2と中子1によって形成される製品部4へ流
入し、充満する。アルミニウム合金浴湯が注湯
口3に充満した時点で注湯を停止し、金型2内
で浴湯を凝固させる。

製品部4の凝固が完了した時点で、酸素含有
ガスとして空気を4kg/cm²の圧力で、吹込口5
より矢印で示す如く金型2中の中子1に吹込んで
いる。吹込んだ空気は、注湯時の熱ですでに加熱
されている中子1の有機粘結剤を燃焼させながら、
排出口6より金型2の外へ排出される。上
記において、予めプレテストで設定した値をタ
イマー7に入力しておき、これにより電磁弁8
を開閉した。

このときの中子1の1a部の温度の経時変化を
第3図に実線で示す。第3図から明らかのように、
所定時間毎に電磁弁8を開閉する（オン-
オフ制御）ため、1a部の温度はアルミニウム合
金の凝固温度560°Cを越えることはなく、有機

供給を間欠的に行なうか、又は前記酸素含有ガ
スの供給量を増減させるため、中子が粗材の凝
固温度を越えて加熱されるのを防ぐことができ
、それ故、粗材の再溶融などによる鋳造品の
不良を生じることなく中子を容易に除去するこ
とができる。

これにより、従来の鋳造工程の中で中子砂燒
き工程を兼ねることが可能となり、中子砂の除
去を目的とした砂焼き工程を別途設ける必要が
無くなり、工場設備スペースの有効活用及び省
エネルギーに多大な効果を示す。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の中子除去方法の実施例
1の、中子を金型中にセットしたときの側面
図、

第2図は実施例1の平面図、

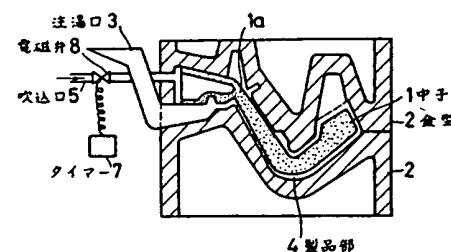
第3図は本発明の方法及び従来の方法におけ
る中子温度の経時変化を示す図、

第4図は本発明の方法の実施例2の、中子を
金型中にセットしたときの側面図である。

図中、

1 … 中子	2 … 金型	3 … 注湯口
4 … 製品部	5 … 吹込口	6 … 排出口
7 … タイマー	8 … 電磁弁	9 … 温度センサ
10 … 流量制御弁		

第1図



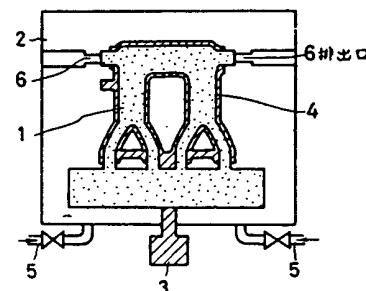
特許出願人 トヨタ自動車株式会社

代理人 弁理士 莜 優美

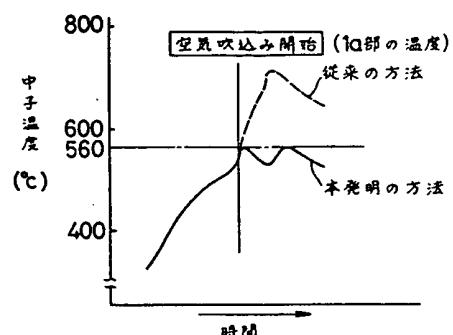
監査官

(ほか2名)

第2図



第3図



第4図

